

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takatoshi OKAGAWA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: COMMUNICATION CONTROL SYSTEM, COMMUNICATION CONTROL METHOD, ROUTING CONTROLLER AND ROUTER SUITABLY USED FOR THE SAME

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e). Application No. Date Filed
- Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	MONTH/DAY/YEAR
Japan	2002-323129	November 6, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee
- were filed in prior application Serial No. filed
- were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- (B) Application Serial No.(s)
 are submitted herewith
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Masayasu Mori

Registration No. 47,301

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2002年11月 6日
Date of Application:

出願番号 特願2002-323129
Application Number:

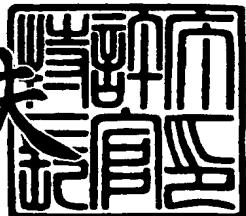
[ST. 10/C] : [JP2002-323129]

出願人 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
Applicant(s):

2003年10月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 DCMH140448
【提出日】 平成14年11月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 12/00
【発明の名称】 通信制御システム、通信制御方法、これらに用いて好適なルーティング制御装置及びルータ装置
【請求項の数】 19
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
【氏名】 岡川 隆俊
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
【氏名】 趙 晚熙
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
【氏名】 西田 克利
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
【氏名】 品川 準輝
【特許出願人】
【識別番号】 392026693
【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702416

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信制御システム、通信制御方法、これらに用いて好適なルーティング制御装置及びルータ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ルーティング制御装置と第1のルータ装置と第2のルータ装置とを含む通信制御システムであって、

前記ルーティング制御装置は、

所定のトリガを受信するトリガ受信部と、

前記所定のトリガの受信に応じて、前記第1のルータ装置に対して、アドレス変換情報を提供するように要求するアドレス情報提供要求部と、

前記第2のルータ装置に対して、前記第1のルータ装置から取得した前記アドレス変換情報を生成するように要求するアドレス変換情報生成要求部とを具備し

前記第1のルータ装置は、

前記ルーティング制御装置からの要求に応じて、前記アドレス変換情報を提供するアドレス変換情報提供部を具備し、

前記第2のルータ装置は、

前記ルーティング制御装置からの要求に応じて、前記アドレス変換情報を生成して管理するアドレス変換情報管理部と、

受信したデータの宛先アドレス情報を、前記アドレス変換情報に基づいて変換するアドレス変換部と、

アドレス変換された前記データについてルーティング処理を行うルーティング処理部とを具備することを特徴とする通信制御システム。

【請求項 2】 前記ルーティング制御装置は、前記第2のルータ装置に対して、前記アドレス変換情報を変更するように要求するアドレス変換情報変更要求部を具備することを特徴とする請求項1に記載の通信制御システム。

【請求項 3】 前記ルーティング制御装置は、前記第2のルータ装置に対して、前記アドレス変換情報を削除するように要求するアドレス変換情報削除要求部を具備することを特徴とする請求項1に記載の通信制御システム。

【請求項4】 前記第2のルータ装置は、前記ルーティング制御装置に対して、前記アドレス変換情報の削除許可を要求するアドレス変換情報削除許可要求部を具備し、

前記第2のルータ装置のアドレス変換情報管理部は、前記ルーティング制御装置から前記削除許可を受信した場合に、前記アドレス変換情報を削除することを特徴とする請求項1に記載の通信制御システム。

【請求項5】 前記アドレス変換情報は、受信したデータの宛先アドレス情報と前記第1のルータ装置のIPアドレスとを関連付けるものであり、

前記第2のルータ装置のアドレス変換部は、受信したデータの宛先アドレス情報を、前記第1のルータ装置のIPアドレスでカプセル化し、

前記ルーティング処理部は、前記第1のルータ装置のIPアドレスを用いて前記データについてルーティング処理を行うことを特徴とする請求項1に記載の通信制御システム。

【請求項6】 ルーティング制御装置とルータ装置とを含む通信制御システムであって、

前記ルーティング制御装置は、

所定のトリガを受信するトリガ受信部と、

前記所定のトリガの受信に応じて、アドレス変換情報を生成するアドレス情報提供生成部と、

前記第2のルータ装置に対して、前記アドレス変換情報を生成するように要求するアドレス変換情報生成要求部とを具備し、

前記ルータ装置は、

前記ルーティング制御装置からの要求に応じて、前記アドレス変換情報を生成して管理するアドレス変換情報管理部と、

受信したデータの宛先アドレス情報を、前記アドレス変換情報に基づいて変換するアドレス変換部と、

アドレス変換された前記データについてルーティング処理を行うルーティング処理部とを具備することを特徴とする通信制御システム。

【請求項7】 ルーティング制御装置と第1のルータ装置と第2のルータ装

置とによって行われる通信制御方法であって、

前記ルーティング制御装置において、所定のトリガを受信する工程A1と、

前記ルーティング制御装置において、前記所定のトリガの受信に応じて、前記第1のルータ装置に対して、アドレス変換情報を提供するように要求する工程B1と、

前記第1のルータ装置において、前記ルーティング制御装置からの要求に応じて、前記アドレス変換情報を提供する工程C1と、

前記ルーティング制御装置において、前記第2のルータ装置に対して、前記第1のルータ装置から取得した前記アドレス変換情報を生成するように要求する工程D1と、

前記第2のルータ装置において、前記ルーティング制御装置からの要求に応じて、前記アドレス変換情報を生成して管理する工程E1と、

前記第2のルータ装置において、受信したデータの宛先アドレス情報を、前記アドレス変換情報に基づいて変換する工程F1と、

前記第2のルータ装置において、アドレス変換された前記データについてルーティング処理を行う工程G1とを有することを特徴とする通信制御方法。

【請求項8】 前記ルーティング制御装置において、前記第2のルータ装置に対して、前記アドレス変換情報を変更するように要求する工程を有することを特徴とする請求項7に記載の通信制御方法。

【請求項9】 前記ルーティング制御装置において、前記第2のルータ装置に対して、前記アドレス変換情報を削除するように要求する工程を有することを特徴とする請求項7に記載の通信制御方法。

【請求項10】 前記第2のルータ装置において、前記ルーティング制御装置に対して、前記アドレス変換情報の削除許可を要求する工程と、

前記第2のルータ装置において、前記ルーティング制御装置から前記削除許可を受信した場合に、前記アドレス変換情報を削除する工程を有することを特徴とする請求項7に記載の通信制御方法。

【請求項11】 前記アドレス変換情報は、受信したデータの宛先アドレス情報と前記第1のルータ装置のIPアドレスとを関連付けるものであり、

前記工程F1において、前記第2のルータ装置が、受信したデータの宛先アドレス情報を、前記第1のルータ装置のIPアドレスでカプセル化し、

前記工程G1において、前記ルーティング処理部が、前記第1のルータ装置のIPアドレスを用いて前記データについてルーティング処理を行うことを特徴とする請求項7に記載の通信制御方法。

【請求項12】 ルーティング制御装置とルータ装置とによって行われる通信制御方法であって、

前記ルーティング制御装置において、所定のトリガを受信する工程A2と、

前記ルーティング制御装置において、前記所定のトリガの受信に応じて、アドレス変換情報を生成する工程B2と、

前記ルーティング制御装置において、前記第2のルータ装置に対して、前記アドレス変換情報を生成するように要求する工程C2と、

前記ルータ装置において、前記ルーティング制御装置からの要求に応じて、前記アドレス変換情報を生成して管理する工程D2と、

前記ルータ装置において、受信したデータの宛先アドレス情報を、前記アドレス変換情報に基づいて変換する工程E2と、

前記ルータ装置において、アドレス変換された前記データについてルーティング処理を行う工程F2とを有することを特徴とする通信制御方法。

【請求項13】 所定のトリガを受信するトリガ受信部と、

前記所定のトリガの受信に応じて、第1のルータ装置に対して、アドレス変換情報を提供するように要求するアドレス情報提供要求部と、

第2のルータ装置に対して、前記第1のルータ装置から取得した前記アドレス変換情報を生成するように要求するアドレス変換情報生成要求部とを具備することを特徴とするルーティング制御装置。

【請求項14】 前記第2のルータ装置に対して、前記アドレス変換情報を変更するように要求するアドレス変換情報変更要求部を具備することを特徴とする請求項13に記載のルーティング制御装置。

【請求項15】 前記第2のルータ装置に対して、前記アドレス変換情報を削除するように要求するアドレス変換情報削除要求部を具備することを特徴とす

る請求項13に記載のルーティング制御装置。

【請求項16】 所定のトリガを受信するトリガ受信部と、
前記所定のトリガの受信に応じて、アドレス変換情報を生成するアドレス情報
提供生成部と、

前記第2のルータ装置に対して、前記アドレス変換情報を生成するように要求
するアドレス変換情報生成要求部とを具備することを特徴とするルーティング制
御装置。

【請求項17】 ルーティング制御装置から、アドレス変換情報を生成する
ように要求された場合、当該アドレス変換情報を生成して管理するアドレス変換
情報管理部と、

受信したデータの宛先アドレス情報を、前記アドレス変換情報に基づいて変換
するアドレス変換部と、

アドレス変換された前記データについてルーティング処理を行うルーティング
処理部とを具備することを特徴とするルータ装置。

【請求項18】 前記ルーティング制御装置に対して、前記アドレス変換情
報の削除許可を要求するアドレス変換情報削除許可要求部を具備し、

前記アドレス変換情報管理部は、前記ルーティング制御装置から前記削除許可
を受信した場合に、前記アドレス変換情報を削除することを特徴とする請求項1
7に記載のルータ装置。

【請求項19】 前記アドレス変換情報は、受信したデータの宛先アドレス
情報と所定のIPアドレスとを関連付けるものであり、

前記アドレス変換部は、受信したデータの宛先アドレス情報を、前記所定のI
Pアドレスでカプセル化し、

前記ルーティング処理部は、前記所定のIPアドレスを用いて前記データにつ
いてルーティング処理を行うことを特徴とする請求項17に記載のルータ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通信制御システム、通信制御方法、これらに用いて好適なルーティ

ング制御装置及びルータ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のIPネットワークにおいて、ルータ装置は、OSPF（Open Shortest Path First）やRIP（Routing Information Protocol）等のルーティングプロトコルを用いて、隣接関係にあるルータ装置との間で経路情報を交換し、かかる経路情報に基づいて生成されたルーティングテーブルを参照して、受信したデータの宛先IPアドレスに対するルーティング処理を実施している。

【0003】

また、従来のIPネットワークにおいて、リンクやノード障害時にトラヒックを迂回させるためのルーティング経路の二重化やトラヒックの負荷分散等を可能とするためのトラヒックエンジニアリング技術として、「MPLS（Multi Protocol Label Switching）」が知られている（例えば、非特許文献1、非特許文献2参照）。

【0004】

MPLSは、レイヤ3の下位レイヤに「ラベル」と呼ばれるヘッダを挿入して、「ラベル」を仮想パスとしてパスの管理を行う技術であり、一般的には「レイヤ2.5技術」と呼ばれている。

【0005】

MPLSは、「ラベル」を特定のパス（ルート）に対応させたり、QoSクラスに対応させたりすることで、QoS制御を含めたトラヒックエンジニアリングを可能とするものである。

【0006】

【非特許文献1】

エリック・グレイ、苅田幸雄著「マスタリングTCP/IP MPLS編」

【0007】

【非特許文献2】

ブルース・デヴィー、ヤコブ・レクター、池尻雄一著「MPLS入門」

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来のルータ装置では、宛先IPアドレスに基づき、当該ルータ装置内で作成されたルーティングテーブルに依存してルーティング経路が決められてしまう。

【0009】

そのため、移動端末のハンドオーバがあった場合やIPネットワーク内で輻輳や障害があった場合に、ルーティングプロトコルを用いたルーティングテーブルの再構築が必要になり、一定時間、通信が遮断されてしまうという問題点があった。

【0010】

また、従来のルータ装置では、特定のフローに対して、通信中にルーティング経路を動的に変更することができないという問題点があった。

【0011】

さらに、従来のルータ装置では、課金装置やモニタ装置やメディア変換装置等の特定装置への動的なルーティング制御ができないという問題点があった。

【0012】

また、MPLSは、「ラベル」という概念を用いることによって、上述の問題点を一部解決することができるが、かかる場合、IPネットワーク内に設けられた全てのルータ装置がMPLSといった特殊なプロトコルをサポートする必要があるという問題点があった。

【0013】

また、MPLSは、IPアドレス単位といった細かい単位でのルーティング制御（フロー制御）に適さないという問題点があった。

【0014】

そこで、本発明は、以上の点に鑑みてなされたもので、移動端末のハンドオーバがあった場合やIPネットワーク内で輻輳や障害があった場合であっても、既存のルーティングプロトコルに変更を加えることなく、レイヤ3レベルで動的なフロー単位のルーティング制御を可能とする通信制御システム、通信制御方法、

これらに用いて好適なルーティング制御装置及びルータ装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の特徴は、ルーティング制御装置と第1のルータ装置と第2のルータ装置とを含む通信制御システムであって、前記ルーティング制御装置が、所定のトリガを受信するトリガ受信部と、前記所定のトリガの受信に応じて、前記第1のルータ装置に対して、アドレス変換情報を提供するように要求するアドレス情報提供要求部と、前記第2のルータ装置に対して、前記第1のルータ装置から取得した前記アドレス変換情報を生成するように要求するアドレス変換情報生成要求部とを具備し、前記第1のルータ装置が、前記ルーティング制御装置からの要求に応じて、前記アドレス変換情報を提供するアドレス変換情報提供部を具備し、前記第2のルータ装置が、前記ルーティング制御装置からの要求に応じて、前記アドレス変換情報を生成して管理するアドレス変換情報管理部と、受信したデータの宛先アドレス情報を、前記アドレス変換情報に基づいて変換するアドレス変換部と、アドレス変換された前記データについてルーティング処理を行うルーティング処理部とを具備することを要旨とする。

【0016】

本発明の第1の特徴において、前記ルーティング制御装置が、前記第2のルータ装置に対して、前記アドレス変換情報を変更するように要求するアドレス変換情報変更要求部を具備することが好ましい。

【0017】

また、本発明の第1の特徴において、前記ルーティング制御装置が、前記第2のルータ装置に対して、前記アドレス変換情報を削除するように要求するアドレス変換情報削除要求部を具備することが好ましい。

【0018】

また、本発明の第1の特徴において、前記第2のルータ装置が、前記ルーティング制御装置に対して、前記アドレス変換情報の削除許可を要求するアドレス変換情報削除許可要求部を具備し、前記第2のルータ装置のアドレス変換情報管理

部が、前記ルーティング制御装置から前記削除許可を受信した場合に、前記アドレス変換情報を削除することが好ましい。

【0019】

また、本発明の第1の特徴において、前記アドレス変換情報が、受信したデータの宛先アドレス情報と前記第1のルータ装置のIPアドレスとを関連付けるものであり、前記第2のルータ装置のアドレス変換部が、受信したデータの宛先アドレス情報を、前記第1のルータ装置のIPアドレスでカプセル化し、前記ルーティング処理部が、前記第1のルータ装置のIPアドレスを用いて前記データについてルーティング処理を行うことが好ましい。

【0020】

本発明の第2の特徴は、ルーティング制御装置とルータ装置とを含む通信制御システムであって、前記ルーティング制御装置が、所定のトリガを受信するトリガ受信部と、前記所定のトリガの受信に応じて、アドレス変換情報を生成するアドレス情報提供生成部と、前記第2のルータ装置に対して、前記アドレス変換情報を生成するように要求するアドレス変換情報生成要求部とを具備し、前記ルータ装置が、前記ルーティング制御装置からの要求に応じて、前記アドレス変換情報を生成して管理するアドレス変換情報管理部と、受信したデータの宛先アドレス情報を、前記アドレス変換情報に基づいて変換するアドレス変換部と、アドレス変換された前記データについてルーティング処理を行うルーティング処理部とを具備することを要旨とする。

【0021】

本発明の第3の特徴は、ルーティング制御装置と第1のルータ装置と第2のルータ装置とによって行われる通信制御方法であって、前記ルーティング制御装置において、所定のトリガを受信する工程A1と、前記ルーティング制御装置において、前記所定のトリガの受信に応じて、前記第1のルータ装置に対して、アドレス変換情報を提供するように要求する工程B1と、前記第1のルータ装置において、前記ルーティング制御装置からの要求に応じて、前記アドレス変換情報を提供する工程C1と、前記ルーティング制御装置において、前記第2のルータ装置に対して、前記第1のルータ装置から取得した前記アドレス変換情報を生成す

るようすに要求する工程D1と、前記第2のルータ装置において、前記ルーティング制御装置からの要求に応じて、前記アドレス変換情報を生成して管理する工程E1と、前記第2のルータ装置において、受信したデータの宛先アドレス情報を、前記アドレス変換情報に基づいて変換する工程F1と、前記第2のルータ装置において、アドレス変換された前記データについてルーティング処理を行う工程G1とを有することを要旨とする。

【0022】

本発明の第4の特徴は、ルーティング制御装置とルータ装置とによって行われる通信制御方法であって、前記ルーティング制御装置において、所定のトリガを受信する工程A2と、前記ルーティング制御装置において、前記所定のトリガの受信に応じて、アドレス変換情報を生成する工程B2と、前記ルーティング制御装置において、前記第2のルータ装置に対して、前記アドレス変換情報を生成するようすに要求する工程C2と、前記ルータ装置において、前記ルーティング制御装置からの要求に応じて、前記アドレス変換情報を生成して管理する工程D2と、前記ルータ装置において、受信したデータの宛先アドレス情報を、前記アドレス変換情報に基づいて変換する工程E2と、前記ルータ装置において、アドレス変換された前記データについてルーティング処理を行う工程F2とを有することを要旨とする。

【0023】

本発明の第5の特徴は、所定のトリガを受信するトリガ受信部と、前記所定のトリガの受信に応じて、第1のルータ装置に対して、アドレス変換情報を提供するようすに要求するアドレス情報提供要求部と、第2のルータ装置に対して、前記第1のルータ装置から取得した前記アドレス変換情報を生成するようすに要求するアドレス変換情報生成要求部とを具備するルーティング制御装置であることを要旨とする。

【0024】

本発明の第6の特徴は、所定のトリガを受信するトリガ受信部と、前記所定のトリガの受信に応じて、アドレス変換情報を生成するアドレス情報提供生成部と、前記第2のルータ装置に対して、前記アドレス変換情報を生成するようすに要求

するアドレス変換情報生成要求部とを具備するルーティング制御装置であること
を要旨とする。

【0025】

本発明の第7の特徴は、ルーティング制御装置から、アドレス変換情報を生成
するように要求された場合、当該アドレス変換情報を生成して管理するアドレス
変換情報管理部と、受信したデータの宛先アドレス情報を、前記アドレス変換情
報に基づいて変換するアドレス変換部と、アドレス変換された前記データについ
てルーティング処理を行うルーティング処理部とを具備するルータ装置であるこ
とを要旨とする。

【0026】

【発明の実施の形態】

(本発明の一実施形態に係る通信制御システムの構成)

図1乃至4を参照して、本発明の一実施形態に係る通信制御システムの構成を
説明する。

【0027】

図1に示すように、本実施形態に係る通信制御システムは、ルーティング制御
装置30と、複数のルータ装置10A乃至10Hとによって構成されている。こ
こで、ルータ装置10Fは、課金装置やモニタ装置やメディア変換装置等の特定
装置からなる第1のルータ装置である。また、その他のルータ装置10A乃至1
0E、10G及び10Hは、従来のルータ装置の機能を具備する第2のルータ装
置である。

【0028】

ルータ装置10は、図2に示すように、共通プリミティブ処理部11と、IP
アドレス変換用キャッシュ記憶部12と、アドレス変換処理部13と、ルーティ
ング処理部14と、ネットワークI/F部15とを具備する。

【0029】

共通プリミティブ処理部11は、ルーティング制御装置30との間で、制御パ
ケットを用いて、共通プリミティブのやり取りを行うものである。

【0030】

具体的には、共通プリミティブ処理部11は、図4に示すように、ルーティング制御装置30向けの共通プリミティブ（共通インタフェース）を介して、IPアドレス割り当て通知Bや、IPアドレス変換用キャッシュ削除許可要求Fを送信する。

【0031】

ここで、共通プリミティブ処理部11は、ルーティング制御装置30からのIPアドレス割り当て要求Aに応じて、割り当てたIPアドレスに係るIPアドレス変換用キャッシュ（アドレス変換情報）12aを通知（提供）する際に、IPアドレス割り当て通知Bを送信する。

【0032】

また、共通プリミティブ処理部11は、ルーティング制御装置30に対して、IPアドレス変換用キャッシュ12aに設定されているIPアドレスに係るIPアドレス変換用キャッシュ（アドレス変換情報）12aの削除許可を要求する際に、IPアドレス変換用キャッシュ削除許可要求Fを送信する。

【0033】

また、共通プリミティブ処理部11は、ルーティング制御装置30からのIPアドレス割り当て要求A（共通プリミティブを介した指示）に応じて、アドレス変換用キャッシュ記憶部12を参照して、余剰帯域の中からIPアドレス（アドレス変換情報）を割り当てる。すなわち、共通プリミティブ処理部11は、特定フローに対して、当該ルータ装置10にルーティング可能なIPアドレスを割り当てる。

【0034】

また、共通プリミティブ処理部11は、割り当てたIPアドレスに係るアドレス変換用キャッシュ（アドレス変換情報）12aを、アドレス変換用キャッシュ記憶部12内に作成する。

【0035】

また、共通プリミティブ処理部11は、ルーティング制御装置30からのIPアドレス変換用キャッシュ変更要求DやIPアドレス変換用キャッシュ削除要求D（共通プリミティブを介した指示）に応じて、アドレス変換用キャッシュ記憶

部12内で、該当するIPアドレスに係るアドレス変換用キャッシュ（アドレス変換情報）12aを変更したり削除したりする。

【0036】

アドレス変換用キャッシュ記憶部12は、アドレス変換用キャッシュ12a（アドレス変換情報）を記憶するものである。具体的には、アドレス変換用キャッシュ記憶部12は、アドレス変換用キャッシュ12aとして、入力IPアドレスと出力IPアドレスの対の関係を記憶する。

【0037】

アドレス変換処理部13は、アドレス変換用キャッシュ記憶部12に記憶されている「入力IPアドレス」が宛先IPアドレスとして設定されたデータ（IPパケット）を受信した場合、その宛先IPアドレスを当該「入力IPアドレス」に対応する「出力IPアドレス」に変換する。

【0038】

図2では、アドレス変換処理部13は、宛先IPアドレスとして「入力IPアドレス#X1」が設定されたデータ（IPパケット）を受信した場合、アドレス変換用キャッシュ12aを参照して、その宛先IPアドレスを「出力IPアドレス#Y1」に変換する。

【0039】

ルーティング処理部14は、ルーティングテーブルを参照して、アドレス変換されたデータについて、出力IPアドレスに基づいて、ルーティング処理を行うものである。

【0040】

ネットワークI/F部15は、他のルータ装置10やルーティング制御装置30との間の物理インターフェースを提供するものである。

【0041】

本実施形態において、共通プリミティブ処理部11が、ルーティング制御装置30からの要求（IPアドレス割り当て要求A）に応じて、アドレス変換情報（ルータ装置10F用に割り当てたIPアドレス）を提供するアドレス変換情報提供部を構成する。

【0042】

また、共通プリミティブ処理部11及びIPアドレス変換用キャッシュ変換部12が、ルーティング制御装置30からの要求に応じて、アドレス変換情報（IPアドレス割り当て要求A）を生成して管理するアドレス変換情報管理部を構成する。

【0043】

また、アドレス変換処理部13が、受信したデータの宛先アドレス情報を、アドレス変換情報（アドレス変換用キャッシュ12a）に基づいて変換するアドレス変換部を構成する。

【0044】

また、ルーティング処理部14が、アドレス変換されたデータについてルーティング処理を行うルーティング処理部を構成する。

【0045】

ルーティング制御装置30は、複数のルータ装置10に対して、IPアドレスの割り当て制御によるルーティング制御を実施するものである。

【0046】

ルーティング制御装置30は、図3に示すように、トリガ受信部31と、ルータ装置群情報管理部32と、IPアドレス変換用キャッシュ管理部33と、ルータ装置制御部34と、共通プリミティブ処理部35とを具備する。

【0047】

トリガ受信部31は、ルータ装置10Fに対して、ルータ装置10に対して共通プリミティブにより指示を行う契機として、他の制御装置（例えば、他のルーティング制御装置やサービス制御装置等）からのトリガを受信（検出）するものである。

【0048】

ここで、トリガの具体例として、移動端末又は2のハンドオーバや、課金やトラヒックモニタやメディア変換等のサービス制御の実行や、IPネットワークの輻輳や障害の発生による特定フローの品質劣化等が考えられる。

【0049】

ルータ装置群情報管理部32は、ルーティング制御装置30によって管理されているルータ装置10についてのルータ装置群情報を管理するものである。

【0050】

ここで、ルータ装置群情報として、ルーティング制御装置30によって管理されている複数のルータ装置10の物理的な接続関係（トポロジー情報）や、ルーティング情報（どのフローがどのルータを介してルーティングされるか）等が考えられる。

【0051】

IPアドレス変換用キャッシュ管理部33は、ルータ装置ごとのアドレス変換用キャッシュ（アドレス変換情報）33aを記憶するものである。具体的には、アドレス変換用キャッシュ記憶部33は、アドレス変換用キャッシュ33aとして、入力IPアドレスと出力IPアドレスの対の関係を記憶する。

【0052】

ルータ装置制御部34は、トリガ受信部31により所定のトリガが検出された場合、ルータ装置群情報管理部32を参照して、具体的なフローとルーティング経路上のルータ装置10を判定し、その中から共通プリミティブによる指示を行う最適なルータ装置10Fを決定する。また、ルータ装置制御部34は、決定したルータ装置10に対して、どのような指示を行うかについても決定する。

【0053】

共通プリミティブ処理部35は、ルータ装置10との間で、制御パケットを用いて、共通プリミティブのやり取りを行うものである。

【0054】

具体的には、共通プリミティブ処理部35は、図4に示すように、ルータ装置10向けの共通プリミティブ（共通インターフェース）を介して、IPアドレス割り当て要求Aや、IPアドレス変換用キャッシュ生成要求Cや、IPアドレス変換用キャッシュ変更要求Dや、IPアドレス変換用キャッシュ削除要求Eを送信する。

【0055】

ここで、共通プリミティブ処理部35は、トリガ受信部31により所定のトリ

ガ（例えば、移動端末のハンドオーバやIPネットワークにおける輻輳や障害の発生等）が検知された場合、ルータ装置制御部34により決定されたルータ装置10Fに対して、IPアドレスの割り当てを要求するIPアドレス割り当て要求Aを送信する。

【0056】

また、共通プリミティブ処理部35は、ルータ装置制御部34により決定されたルータ装置10Aに対して、IPアドレス変換用キャッシュ12aの作成を要求するIPアドレス変換用キャッシュ生成要求Cを送信する。

【0057】

具体的には、共通プリミティブ処理部35は、IPアドレス変換用キャッシュ生成要求Cによって、IPアドレスに基づいてルーティング処理を行うルータ装置10Aに対して、特定のルータ装置10Fを介したルーティング（ルーティング経路の変更）が可能なように、特定フローに対するIPアドレスを割り当てるための要求を行う。

【0058】

また、共通プリミティブ処理部35は、トリガ受信部31により所定のトリガ（例えば、移動端末のハンドオーバやIPネットワークにおける輻輳や障害の発生等）が検知された場合、ルータ装置制御部34により決定されたルータ装置10Aに対して、IPアドレス変換用キャッシュ12aの変更を要求するIPアドレス変換用キャッシュ変更要求Dを送信する。

【0059】

また、共通プリミティブ処理部35は、トリガ受信部31により所定のトリガ（例えば、移動端末による通信の終了やIPネットワークにおける輻輳終了や障害回復の発生等）が検知された場合、ルータ装置制御部34により決定されたルータ装置10Aに対して、IPアドレス変換用キャッシュ12aの削除を要求するIPアドレス変換用キャッシュ削除要求Eを送信する。また、例えば、共通プリミティブ処理部35は、移動端末のハンドオーバを検出した場合、ハンドオーバ前に当該移動端末が接続していたルータ装置に対してIPアドレス変換用キャッシュ削除要求Eを送信する。

【0060】

また、共通プリミティブ処理部11は、ルータ装置10FからのIPアドレス割り当て通知Bに応じて、アドレス変換用キャッシュ記憶部33内で、該当するIPアドレス（アドレス変換情報）に係るアドレス変換用キャッシュ33aを変更したり削除したりする。

【0061】

また、共通プリミティブ処理部11は、ルータ装置10からIPアドレス変換用キャッシュ削除許可要求を受信した場合、当該ルータ装置10における当該IPアドレス変換用キャッシュ12aを削除可能か否かについて判断し、かかる判断結果を当該ルータ装置10に返送する。

【0062】

本実施形態において、共通プリミティブ処理部35が、所定のトリガの受信に応じて、第1のルータ装置10Fに対して、アドレス変換情報を提供するように要求するアドレス情報提供要求部を構成する。

【0063】

また、共通プリミティブ処理部35が、第2のルータ装置10Aに対して、第1のルータ装置10Fから取得したアドレス変換情報を生成するように要求するアドレス変換情報生成要求部を構成する。

【0064】

また、共通プリミティブ処理部35が、第2のルータ装置10Aに対して、アドレス変換情報を変更するように要求するアドレス変換情報変更要求部を構成する。

【0065】

また、共通プリミティブ処理部35が、第2のルータ装置10Aに対して、アドレス変換情報を削除するように要求するアドレス変換情報削除要求部を構成する。

【0066】

（本実施形態に係る通信制御システムの動作）

図1及び図5を参照して、本実施形態に係る通信制御システムにおいて、ルー

タイミング制御装置30とルータ装置10との間のやり取りの動作について説明する。

【0067】

第1に、図1に示すように、移動端末1から移動端末2へのデータのルーティング経路が、ルータ装置10Aとルータ装置10Bとルータ装置10Cとルータ装置10Dとを経由する第1のルーティング経路（実線）から、ルータ装置10Aとルータ装置10Gとルータ装置10Fとルータ装置10Eとルータ装置10Dとを経由する第2のルーティング経路（点線）に切り替えられる場合の例について説明する。

【0068】

図5（a）に示すように、ステップ100において、ルーティング制御装置30のトリガ受信部31が、第1のルーティング経路上における何らかの輻輳や障害の発生や、ルータ装置10Fのような特殊装置を経由する第2のルーティング経路への変更指示といった所定のトリガを検知する。

【0069】

ステップ101において、ルーティング制御装置30の共通プリミティブ処理部35が、ルータ装置制御部34により決定されたルータ装置10Fに対して、IPアドレスの割り当てを要求するIPアドレス割り当て要求Aを送信する。

【0070】

ステップ102において、ルータ装置10Fの共通プリミティブ処理部11が、ルーティング制御装置30からのIPアドレス割り当て要求Aに応じて、アドレス変換用キャッシュ記憶部12を参照して、余剰帯域の中からIPアドレス（ルータ装置10Fを介して移動端末2宛てのIPパケットを識別可能なIPアドレス、以下、ルータ装置60宛てのIPアドレス#Y1）を割り当てる。

【0071】

ステップ103において、ルータ装置10Fの共通プリミティブ処理部11が、割り当てたIPアドレス（ルータ装置10F宛てのIPアドレス#Y1）を通知するIPアドレス割り当て通知Bを、ルーティング制御装置30に対して送信する。

【0072】

ステップ104において、ルーティング制御装置30の共通プリミティブ処理部35は、IPアドレス割り当て通知Bの受信に応じて、ルータ装置制御部34により決定されたルータ装置10A及びルータ装置10Fに対して、当該ルータ装置10F宛てのIPアドレス#Y1に係るIPアドレス変換用キャッシュ12aの作成を要求するIPアドレス変換用キャッシュ生成要求Cを送信する。

【0073】

ここで、ルーティング制御装置30の共通プリミティブ処理部35は、当該ルータ装置10F宛てのIPアドレス#Y1に係るIPアドレス変換用キャッシュ33aを、IPアドレス変換用キャッシュ33に生成して記憶する。

【0074】

ステップ105において、ルータ装置10A及びルータ装置10Fの共通プリミティブ処理部11が、IPアドレス変換用キャッシュ生成要求Cの受信に応じて、IPアドレス変換用キャッシュ記憶部12に、当該ルータ装置10F宛てのIPアドレス#Y1に係るIPアドレス変換用キャッシュ12aを生成して記憶する。

【0075】

具体的には、ルータ装置10Aの共通プリミティブ処理部11が、移動端末2のIPアドレス#X1をルータ装置10F宛てのIPアドレス#Y1に変換するためのIPアドレス変換用キャッシュ12aを生成する（図1参照）。

【0076】

一方、図1に示すように、ルータ装置10Fの共通プリミティブ処理部11が、ルータ装置10F宛てのIPアドレス#Y1を移動端末2のIPアドレス#X1に変換するためのIPアドレス変換用キャッシュ12aを生成する（図1参照）。

【0077】

そして、ルータ装置10Aのアドレス変換処理部13が、IPパケットの宛先IPアドレスが、移動端末2宛てのIPパケットを受信した場合、IPアドレス変換用キャッシュ記憶部12を参照して、当該IPパケットの宛先アドレス（移

動端末2のIPアドレス#X1)を出力IPパケット(ルータ装置10F宛てのIPアドレス#Y1)に変換する。

【0078】

次に、ルータ装置10Aのルーティング処理部14が、出力IPアドレスに基づいてルーティング処理を行い、ネットワークI/F部15を介して隣接するルータ装置10Gに当該IPパケットを送信する。

【0079】

その後、ルータ装置10Fのアドレス変換処理部13が、ルータ装置10F宛てのIPアドレス#Y1を含むIPパケットを受信した場合、IPアドレス変換用キャッシュ記憶部12を参照して、当該IPパケットの宛先アドレス(ルータ装置10F宛てのIPアドレス#Y1)を出力IPパケット(移動端末2のIPアドレス#X1)に変換して、当該IPパケットについてのルーティング処理を行う。

【0080】

また、ルータ装置10Fの共通プリミティブ処理部11が、上述のアドレス変換用キャッシュ12aを、ステップ102において、アドレス変換用キャッシュ記憶部12内に作成してもよい。かかる場合、ステップ104において、ルーティング制御装置30の共通プリミティブ処理部35は、ルータ装置10Aに対してのみ、IPアドレス変換用キャッシュ生成要求Cを送信する。

【0081】

ここで、ルータ装置10Fによって割り当てられるIPアドレスは、ルータ装置10Fにルーティング可能であり移動端末ごとのIPパケットを識別可能なものである。例えば、図1において、IPアドレス#Y1は、ルータ装置10Fにルーティングされ、かつ、移動端末2を識別可能なIPアドレスである。また、IPアドレス#Y2は、ルータ装置10Fにルーティングされ、移動端末3(図示せず)を識別可能なIPアドレスである。

【0082】

具体的には、ルータ装置10Fは、宛先アドレスとしてIPアドレス#Y1を含むIPパケットを受信すると、当該宛先アドレスを#X1(移動端末2のIP

アドレス) に変換してルーティングし、宛先アドレスとして IP アドレス # Y 2 を含む IP パケットを受信すると、当該宛先アドレスを # X 2 (移動端末 3 の IP アドレス) に変換してルーティングする。

【0083】

第 2 に、ルーティング制御装置 3 0 が、ルータ装置 1 0 A のアドレス変換用キャッシュを変更する動作について説明する。

【0084】

図 5 (b) に示すように、ステップ 1 1 0において、ルーティング制御装置 3 0 のトリガ受信部 3 1 が、第 1 のルーティング経路 (実線) 上における何らかの輻輳や障害の発生や、ルータ装置 1 0 F のような特殊装置を経由する第 2 のルーティング経路 (点線) への変更指示といった所定のトリガを検知する。

【0085】

ステップ 1 1 1において、ルーティング制御装置 3 0 の共通プリミティブ処理部 3 5 が、ルータ装置制御部 3 4 により決定されたルータ装置 1 0 A に対して、IP アドレス変換用キャッシュ 1 2 a の変更を要求する IP アドレス変換用キャッシュ変更要求 D を送信する。

【0086】

ステップ 1 1 2において、ルータ装置 1 0 A の共通プリミティブ処理部 1 1 が、IP アドレス変換用キャッシュ変更要求 D によって指定された「ルータ装置 1 0 F 宛ての IP アドレス」に係る IP アドレス変換用キャッシュ 1 2 a を変更する。

【0087】

第 3 に、ルーティング制御装置 3 0 が、ルータ装置 1 0 A のアドレス変換用キャッシュを削除する動作について説明する。

【0088】

図 5 (c) に示すように、ステップ 1 2 0において、ルーティング制御装置 3 0 のトリガ受信部 3 1 が、第 1 のルーティング経路 (実線) 上における輻輳終了や障害の復旧や、第 2 のルーティング経路 (点線) から第 2 のルーティング経路 (実線) への変更指示といった所定のトリガを検知する。

【0089】

ステップ121において、ルーティング制御装置30の共通プリミティブ処理部35が、ルータ装置制御部34により決定されたルータ装置10Aに対して、ルータ装置10F宛てのIPアドレス変換用キャッシュ12aの削除を要求するIPアドレス変換用キャッシュ削除要求Eを送信する。

【0090】

ステップ122において、ルータ装置10Aの共通プリミティブ処理部11が、IPアドレス変換用キャッシュ変更要求Dによって指定された「ルータ装置10F宛てのIPアドレス」に係るIPアドレス変換用キャッシュ12aを削除する。

【0091】

第4に、ルータ装置10Aの主導によって、ルータ装置10Aのアドレス変換用キャッシュを削除する動作について説明する。

【0092】

ステップ131において、ルータ装置10Aの共通プリミティブ処理部11が、一定時間経過等の所定のトリガを検出した場合、ルーティング制御装置30に対して、IPアドレス変換用キャッシュ12aに設定されているルータ装置10F宛てのIPアドレスに係るIPアドレス変換用キャッシュ12aの削除許可を要求するIPアドレス変換用キャッシュ削除許可要求Fを送信する。

【0093】

ステップ132において、ルーティング制御装置30の共通プリミティブ処理部35が、当該ルータ装置10F宛てのIPアドレスに係るIPアドレス変換用キャッシュ12aの削除を許可する許可応答を、ルータ装置10Aに対して送信する。

【0094】

ステップ133において、ルータ装置10Aの共通プリミティブ処理部11が、「ルータ装置10F宛てのIPアドレス」に係るIPアドレス変換用キャッシュ12aを削除する。

【0095】

(本実施形態に係る通信制御システムの作用・効果)

本実施形態に係る通信制御システムによれば、ルータ装置10Fの共通プリミティブ処理部11が、割り当てたIPアドレスをルーティング制御装置30に通知し、ルーティング制御装置30が、ルータ装置10Aに対してアドレス変換用キャッシュ12aを生成させることによって、データのルーティング経路を変更することができ、移動端末2のハンドオーバへの対応や、特定装置へのルーティング制御や、トラヒックの負荷分散（旧ルーティング経路の輻輳回避）等が可能になる。

【0096】

(変更例1)

本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、ルータ装置10Aのアドレス変換処理部13が、IPパケットに設定されている宛先IPアドレス自身を変換する代わりに、IPカプセル化によるトネリング処理を施すように構成されていてもよい。

【0097】

具体的には、ルータ装置10Aのアドレス変換処理部13が、受信したIPパケットに対して、送信元アドレスを「ルータ装置10AのIPアドレス」でカプセル化して、送信先アドレスを「ルータ装置10FのIPアドレス」でカプセル化する。その後、ルータ装置10Fのアドレス変換部13が、受信したIPパケットについてデカプセル化を実施して、当該IPパケットを隣接するルータ装置10Eに転送する。

【0098】

(変更例2)

本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、ルーティング制御装置30が、ルータ装置10Fに対して、ルータ装置10Fに係るIPアドレス変換用キャッシュ33aを生成させる代わりに、ルーティング制御装置30自身が、ルータ装置10Fに係るIPアドレス変換用キャッシュ33aを生成するように構成されていてもよい。

【0099】

図6を参照して、本変更例に係る通信制御システムの動作を説明する。

【0100】

本変更例では、ルーティング制御装置30の共通プリミティブ処理部35が、ルーティング経路を変更するために割り当てる所定のIPアドレス帯域を予め確保している。

【0101】

図6に示すように、ステップ140において、ルーティング制御装置30のトリガ受信部31により所定のトリガが検出する。

【0102】

ステップ141において、ルーティング制御装置30の共通プリミティブ処理部35が、予め確保されている所定のIPアドレス帯域の中からルータ装置10F宛てのIPアドレスを割り当てる。

【0103】

ステップ142において、ルーティング制御装置30の共通プリミティブ処理部35は、ルータ装置制御部34により決定されたルータ装置10A及びルータ装置10Fに対して、ルータ装置10F宛てのIPアドレスに係るIPアドレス変換用キャッシュ12aの作成を要求するIPアドレス変換用キャッシュ生成要求Cを送信する。

【0104】

ステップ143において、ルータ装置10A及びルータ装置10Fの共通プリミティブ処理部11が、IPアドレス変換用キャッシュ生成要求Cの受信に応じて、IPアドレス変換用キャッシュ記憶部12に、当該ルータ装置10F宛てのIPアドレスに係るIPアドレス変換用キャッシュ12aを生成して記憶する。

【0105】

具体的には、ルータ装置10Aの共通プリミティブ処理部11が、移動端末2のIPアドレス#X1をルータ装置10F宛てのIPアドレス#Y1に変換するためのIPアドレス変換用キャッシュ12aを生成する。

【0106】

一方、ルータ装置10Fの共通プリミティブ処理部11が、ルータ装置10F

宛てのIPアドレス#Y1を移動端末2のIPアドレス#X1に変換するためのIPアドレス変換用キャッシュ12aを生成する。

【0107】

本変更例に係る通信制御システムによれば、ルーティング経路の変更にかかる制御時間を削減することができる。

【0108】

例えば、ルータ装置10Fに対して、IPアドレス割り当て要求Aを送信すると、ルータ装置10Fにおける制御に時間を要すため、移動端末のハンドオーバ制御に遅延が発生することが想定されるが、本変更例に係る通信制御システムによれば、かかる遅延の発生を回避することができる。

【0109】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、IPルーティングを実施する移動体ネットワークにおいて、移動端末のハンドオーバに伴うルーティング経路の動的変更や、マイクロモビリティサポートのためのアンカーポイントの決定や、IPネットワークの輻輳時のトラヒックの負荷分散ルーティングや、特定フローの特定装置（例えば、課金装置、モニタ装置、メディア変換装置等）への動的なルーティング等の動的なルーティング制御が、既存のOSPFやRIP等のルーティングプロトコルに手を加える必要が無く、且つ、MPLS等の特殊なレイヤ2.5技術を用いることなく、フロー単位（IPアドレス単位）の制御が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係る通信制御システムの全体構成図である。

【図2】

本発明の一実施形態に係る通信制御システムで用いて好適なルータ装置の機能ブロック図である。

【図3】

本発明の一実施形態に係る通信制御システムで用いて好適なルーティング制御装置の機能ブロック図である。

【図4】

本発明の一実施形態に係る通信制御システムを構成するルータ装置とルーティング装置との間の共通プリミティブを説明するための図である。

【図5】

本発明の一実施形態に係る通信制御システムの動作を示すシーケンス図である。

【図6】

本発明の一変更例に係る通信制御システムの動作を示すシーケンス図である。

【符号の説明】

1、 2 … 移動端末

1 0 … ルータ装置

1 1、 3 5 … 共通プリミティブ処理部

1 2 … IP アドレス変換用キャッシュ記憶部

1 2 a、 3 3 a … IP アドレス変換用キャッシュ

1 3 … アドレス変換処理部

1 4 … ルーティング処理部

1 5 … ネットワーク I/F 部

3 0 … ルーティング装置

3 1 … トリガ受信部

3 2 … ルータ装置群情報管理部

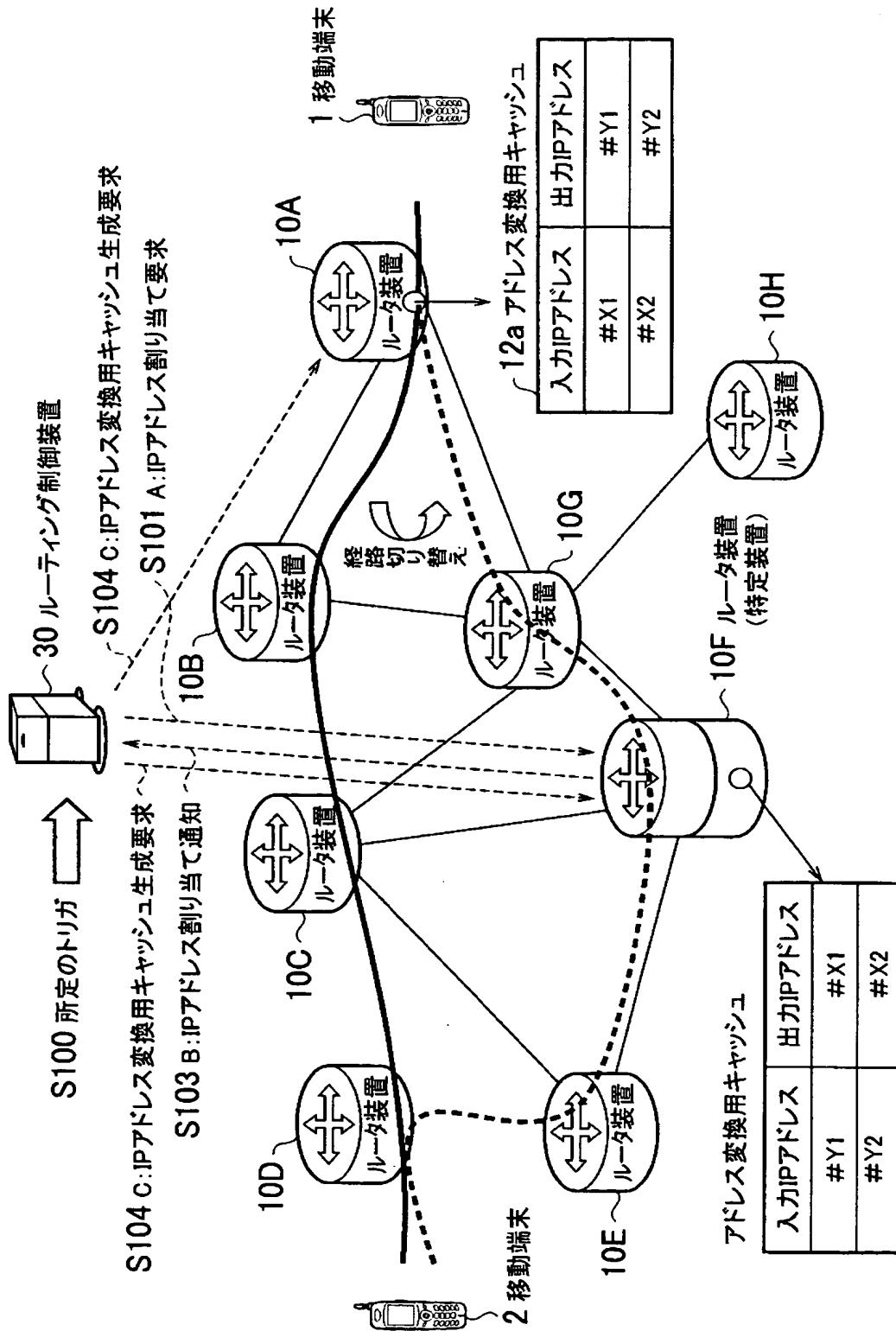
3 3 … IP アドレス変換用キャッシュ管理部

3 4 … ルータ装置制御部

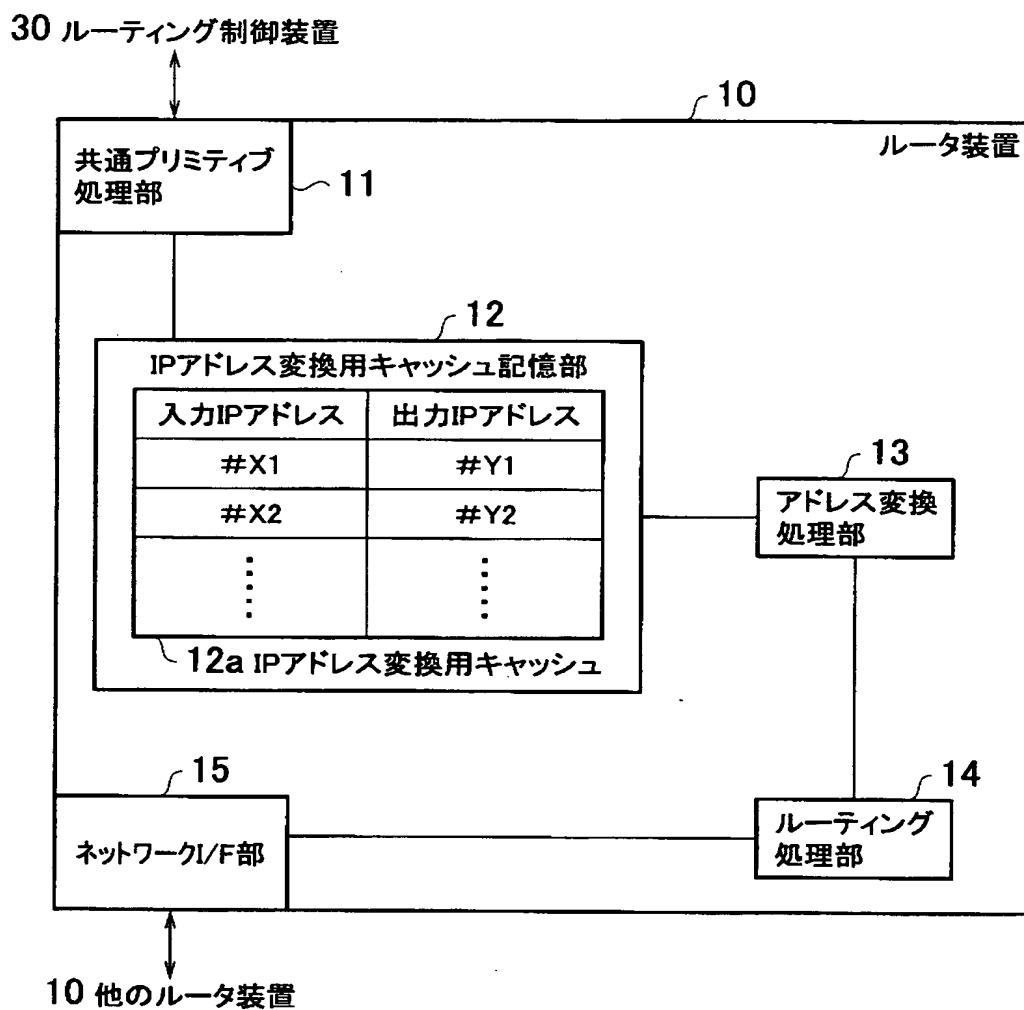
【書類名】

図面

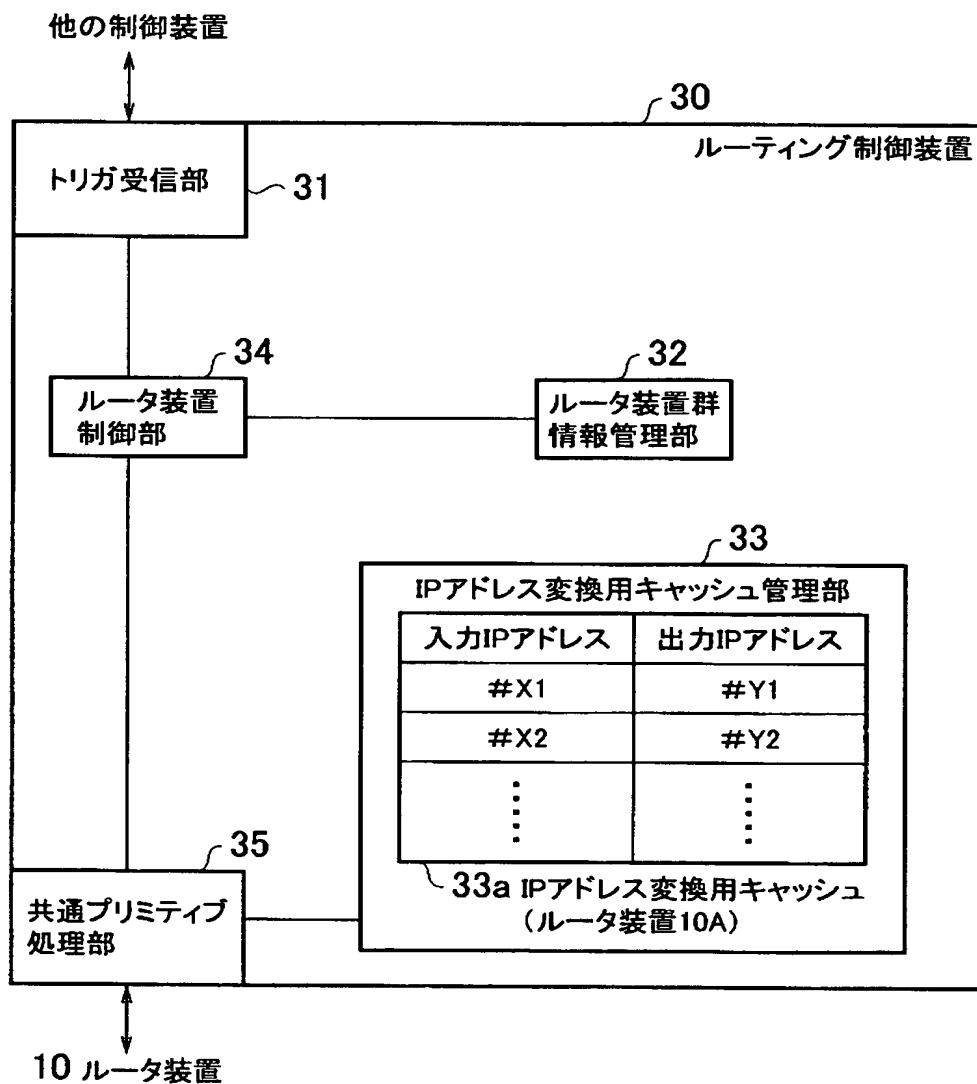
【図 1】



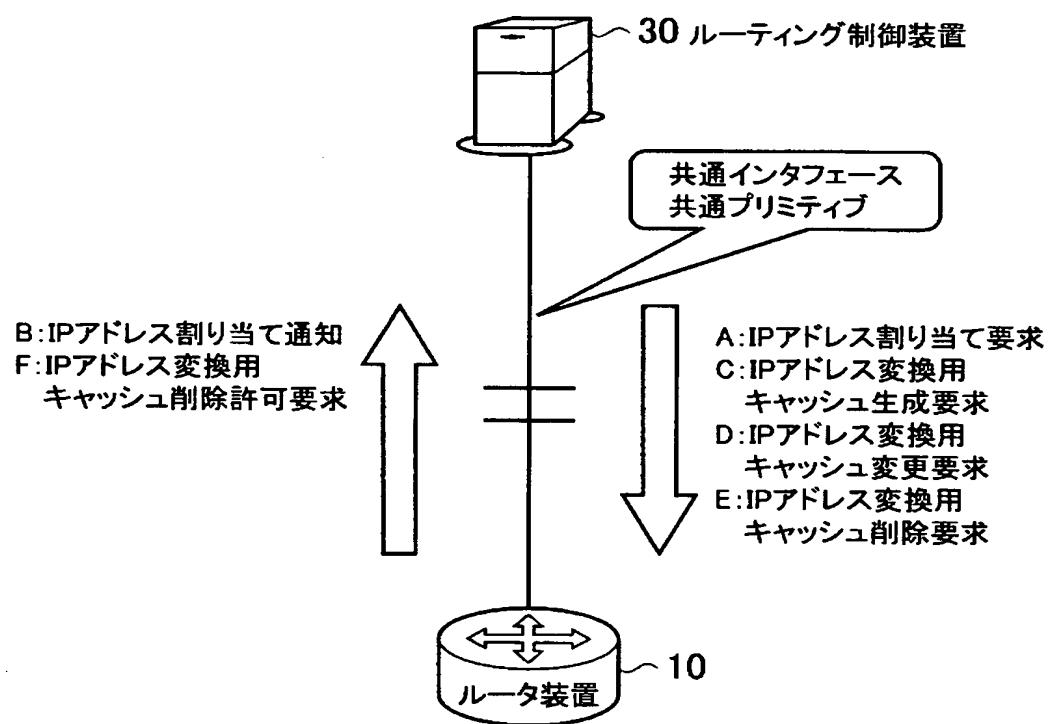
【図 2】



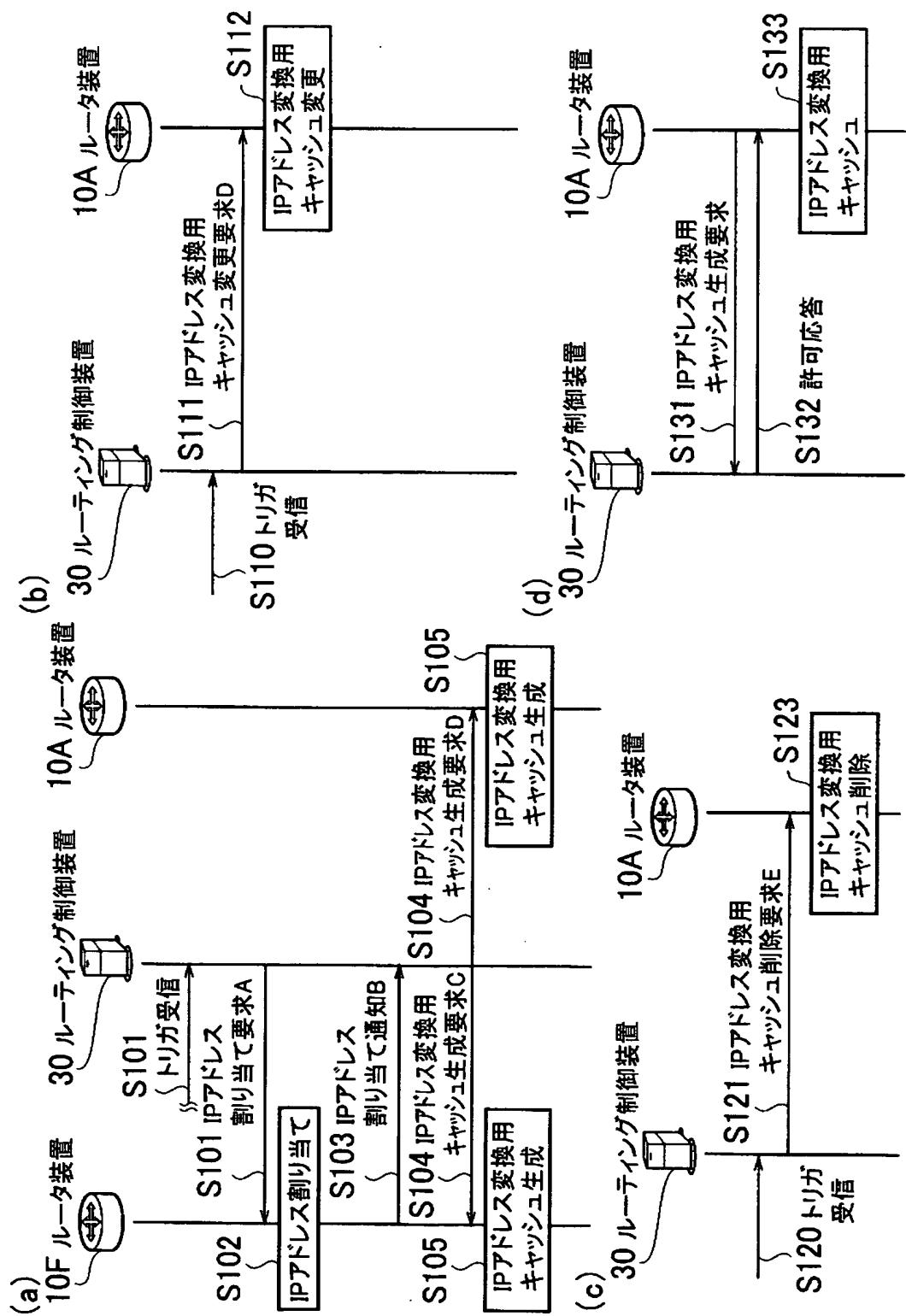
【図3】



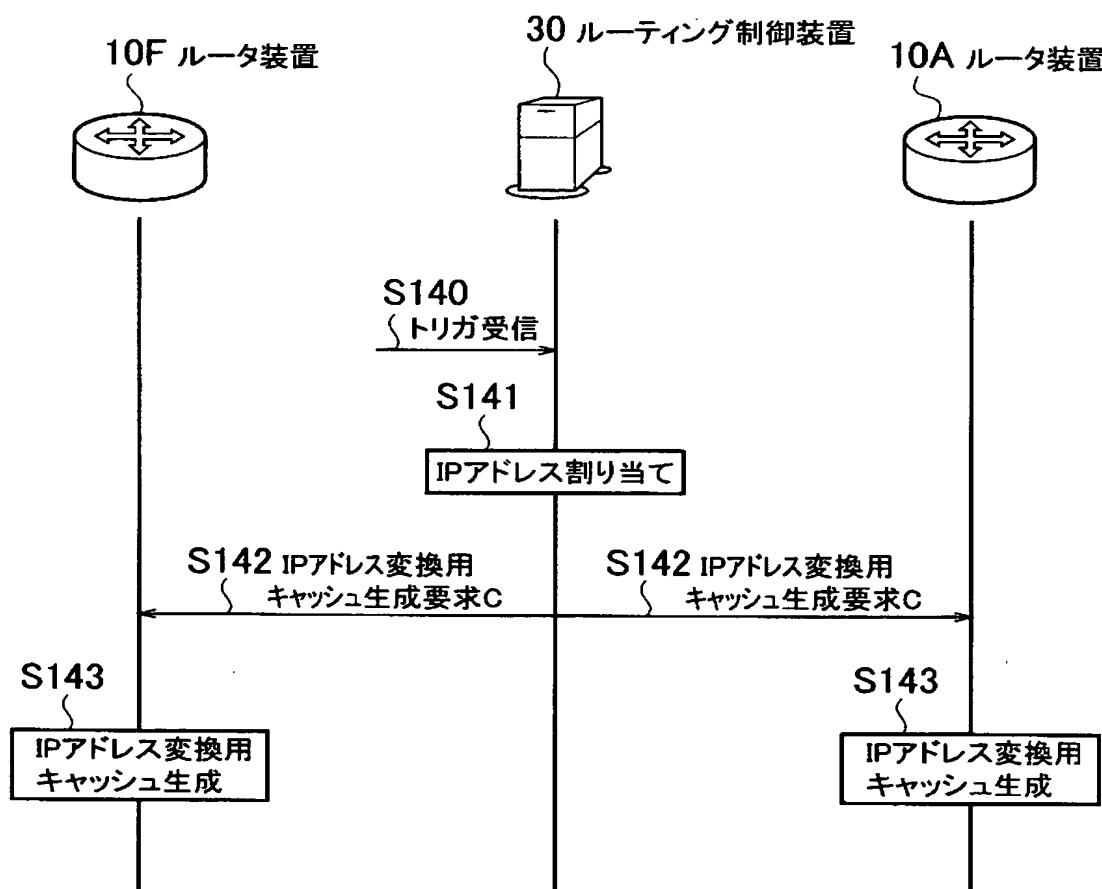
【図4】



【図 5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 既存のルーティングプロトコルに変更を加えることなく、動的なフロー単位のルーティング制御を可能とする通信制御システム等を提供する。

【解決手段】 ルーティング制御装置 30 が、所定のトリガの受信に応じて第 1 のルータ装置 10F に対してアドレス変換情報を提供するように要求するアドレス情報提供要求部 35 と、第 2 のルータ装置 10A に対してアドレス変換情報を生成するように要求するアドレス変換情報生成要求部 35 とを具備する。第 2 のルータ装置 10A は、ルーティング制御装置 30 からの要求に応じてアドレス変換情報を生成して管理するアドレス変換情報管理部 11 と、データの宛先アドレス情報をアドレス変換情報に基づいて変換するアドレス変換部 13 とを具備する。
。

【選択図】 図 1

特願 2002-323129

出願人履歴情報

識別番号 [392026693]

1. 変更年月日 2000年 5月19日
[変更理由] 名称変更
住所変更
住 所 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
氏 名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ